DER EINFLUSS DER PRESBYAKUSIS AUF DAS SOZIALE HÖRVERMÖGEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von
JOHANNES PETER STRACKE
aus Olpe

Bonn 1979

DER EINFLUSS DER PRESBYAKUSIS AUF DAS SOZIALE HÖRVERMÖGEN

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von
Johannes Peter Stracke
aus Olpe

Bonn 1979

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. H.J. Opitz

2. Gutachter: Priv.-Doz. Dr. D. Linke

Tag der mündlichen Prüfung: 2.8.1979

Aus der Universitätsklinik für Hals- Nasen- und Ohrenkrankheiten Bonn

Direktor: Dr. med. W. Becker

UNIV. LEIDEN BIBL.

Schnelldruck Center H.-G. Kuhnhenn 5270 Gummersbach 1

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Einleitung	4
2.	Ätiologie der Altersschwerhörigkeit	5
3.1	Histologische und neuroanatomische Untersuchungen zu altersbedingten Degenerationsprozeßen im zentralen Hörbahnsystem	7
3.2	Audiometrische Untersuchungen zur zentralen Hörbahndiagnostik	9
4.	Der Kommunikationsprozeß	14
5.1	Der Social Hearing Handicap Index	18
5.2	Beziehung zwischen SHHI und Selektionsvermögen	26
6.	Untersuchungsmethode	27
7.	Untersuchungsergebnisse	31
7.1	SHHI, Selektions- und Schwerhörigkeitskomponente in Relation zur Altersgruppeneinteilung	31
7.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede des SHHI	38
7.3	Sozial bedingte Unterschiede des SHHI und der Selektionskomponente	43
8.	Diskussion	45
9.	Zusammenfassung	48
10.	Literatur	49

1. Einleitung

Der Mensch ist in der modernen Gesellschaft in hohem Maße auf sein Hörorgan als Mittel zur Kommunikation angewiesen. Die Presbyakusis oder Altersschwerhörigkeit ruft schon im mittleren Lebensalter Funktionseinbußen hervor, ohne im eigentlichen Sinne eine Schwerhörigkeit zu bedingen. Neben den Hörstörungen, die durch audiometrische Tests ermittelt werden können, gibt es andere, die sich mit den Mitteln der herkömmlichen Audiometrie schlecht oder gar nicht darstellen lassen, weil ihre Ursachen im zentralen Hörbahnsystem zu suchen sind. Deshalb ist es erfahrungsgemäß schwierig, vom Ton- und Sprachaudiogramm auf die individuelle Einschränkung des sozialen Hörvermögens zu schließen. Unter dem Begriff "Soziales Hörvermögen " soll das praktisch bedeutungsvolle Hörvermögen verstanden werden, das ein Erwachsener in urbaner Umgebung braucht. Auch die Anwendung ausgedehnter audiometrischer Testbatterien ergibt keinen ausreichend sicheren Zusammenhang zwischen audiometrischen Daten und der Einschränkung des sozialen Hörvermögens. High und Fairbanks als auch später Ewertsen entwickelten deshalb einen Test, der es erlaubt, die Beeinträchtigung des individuellen sozialen Hörvermögens durch nicht audiometrische Größen zu erfassen. Mit Hilfe eines solchen Untersuchungsverfahrens soll in der vorliegenden Arbeit die Abhängigkeit zwischen sozialem Hörvermögen und dem Alterungsprozeß dargestellt werden.

2. Ätiologie der Altersschwerhörigkeit

Alle Zellen des Organismus erfahren einen Struktur- und Funktionswandel, der der Alterung entspricht. Man bezeichnet diesen dem Leben immanenten und irreversibel fortschreitenden Vorgang als Biomorphose. Dieser Prozeß kommt auf das Gehör bezogen besser in dem Begriff Alternsschwerhörigkeit zum Ausdruck, da es sich hierbei nicht nur um ein Phänomen des Greisenalters handelt, wie der Name " Presbyakusis " annehmen läßt. Otto Meyer (1919) bezeichnete die Presbyakusis als " die bei jedem Menschen auftretende, durch das Alter selbst hervorgerufene Schwerhörigkeit. " Die Ursache der Presbyakusis ist eine Summe individuell unterschiedlicher Komponenten, wobei sich der eigentliche Prozeß der Alterung sowie endogene und exogene Faktoren überlagern. Wesen und Gewicht der einzelnen Faktoren, die zu dieser Funktionseinbuße führen, sind wenig bekannt. Der Begriff der reinen Altersschwerhörigkeit erfährt dadurch eine Einschränkung, daß bei primitiv lebenden Stämmen in Afrika Personengruppen gefunden wurden, deren Tonhörschwellen auch im hohen Lebensalter so gut waren, daß man kaum noch von einer Schwerhörigkeit sprechen kann. Diese Untersuchungen, u.a. von Plester (1962), Rosen et al. (1962, 1964, 1965, 1970), Dickson (1968), zeigen weiterhin, daß bei diesen Menschen durch ihre Lebensweise Lärmbelastungen fehlen und daß der Fettgehalt ihrer Nahrung wesentlich niedriger ist als bei uns. Deshalb wurden bei diesen Völkern auch kaum Herz- und Gefäßkrankheiten vorgefunden.

Rosen (1969) und Ismail et al. (1973) stellten den Zusammenhang zwischen Hörstörungen und kardiovaskulären Erkrankungen fest.

Bei gesteigertem Konsum von gesättigten Fetten wird durch den höheren Cholesterinspiegel im Blut ein weitaus größerer Hochtonverlust im Alter verursacht.

Auf diese große Bedeutung der Ernährungsfaktoren wiesen durch vergleichende Untersuchungen Rosen und Olin (1965) und Rosen (1969) hin.

Man kann also zwischen einer primären Altersschwerhörigkeit sui generis, die unabhängig von irgendwelchen schädlichen Umwelteinflüssen auftritt, und der mittleren Altersschwerhörigkeit einer Population mit ihren eigenen Lebensweisen unterscheiden. Rosen et al. (1969) teilten die Ursachen für das multifakterielle Geschehen der Presbyakusis in drei Gruppen auf:

1. Physiologische Altersschwerhörigkeit

2. Übliche Lärmbelastung

3. Lärmunabhängige Faktoren (Vererbung, Gefäßreaktion, Fehlernährung, Stoffwechsel, Klima, Streß, Nikotin, Alkohol)

Bis jetzt ist es jedoch nicht möglich, rein altersbedingte Funktionseinbußen von anderen im Leben erworbenen Schädigungen des Hörorgans abzugrenzen. Dies könnte nur durch weitreichende und langdauernde Längsschnittuntersuchungen geschehen.

3.1 Histologische und neuroanatomische Untersuchungen zu altersbedingten Degenerationsprozeßen im zentralen Hörbahnsystem

Bei der audiometrischen Prüfung zentraler Hörleistungen wie z.B. Richtungshören, Geräuschverdeckung der Sprache oder bei der von Gaeth festgestellten "phonemic regression" älterer Menschen verstärkte sich immer mehr der Verdacht, daß zentrale Faktoren bei der Presbyakusis eine wichtige Rolle spielen. Auch die in neuester Zeit angewandten ERA-Methoden wiesen auf zentral bedingte Veränderungen im Hörsystem hin (Tyberghein und Forrez, 1969, Knothe et al., 1974 u.a.).

Diese Vermutungen wurden durch neuroanatomische Untersuchungen unterstützt (Kirikae et al., 1964, Hansen und Reske-Nielsen, 1965). Bei alten Patienten sind davon die Cochleariskerne, die Olive, das Vierhügelgebiet und das Corpus geniculatum mediale durch Vakuolisation, Pyknose und Schwund von Ganglienzellen betroffen. Verdünnungen von Myelinscheiden und Axonfragmentationen wurden im Temporallappen gefunden.

Im Bereich des Hörzentrums (obere Temporalwindung) nimmt die Zellzahl beim Menschen bereits nach dem 20. Lebensjahr ab (Brody, 1955). Sie reduziert sich bis zum 75. Lebensjahr auf etwa die Hälfte. Hansen und Reske-Nielsen (1965) stellten fest, daß die Befunde über die zentralen Veränderungen sowohl bei vorherrschender Arteriosklerose der Hirngefäße als auch in Fällen mit nur geringen Gefäßveränderungen und vorwiegender Hirnatrophie erhoben werden. Die Arteriosklerose der Hirngefäße geht dabei nicht mit entsprechend schweren Prozeßen an den Gefäßen der Schnecke einher. Am Innenohr waren die zugehörigen Veränderungen auch nicht sehr groß, so daß die Vermutung nahe liegt, daß eine Hörminderung im höheren Alter zu wesentlichen Teilen durch zentrale Funktionseinbußen bedingt ist.

Die Autoren vermuten sogar, daß die im Tonaudiogramm nachgewiesenen Schwellenerhöhungen, insbesondere die der tiefen Frequenzen, zentralbedingt sein können.

Durch histochemische und neurohistologische Untersuchungen an den Innenohren zahlreicher Individuen konnte Nomura und Kirikae (1968) bei alten Menschen sowohl einen Verlust afferenter wie auch efferenter Fasern nachweisen. Von daher läßt sich der bei alten Menschen so deutlich verstärkte Maskierungseffekt erklären, der durch den Verlust einer Filterfunktion bedingt ist, welche den efferenten Fasern zugesprochen wird (Spoendlin, 1971).

Aus den oben genannten altersbedingten Funktionseinbußen im zentralen Hörbahnsystem wird verständlich, daß Schuknecht und Gacek (1969) zu Recht in ihrer Typeneinteilung der Presbyakusis nach morphologischen und audiometrischen Untersuchungen von einer Form der neuralen Presbyakusis sprechen ("neural presbyakusis"). Sie ist gekennzeichnet durch Degeneration von Ganglienzellen im Ggl. spirale (gesammter Modiolusbereich) und in der übrigen Hörbahn. Sie steht in keinem festen Zusammenhang zu degenerativen Prozeßen im Corti-Organ. Im Audiogramm macht sie sich durch eine Erhöhung der Reintonschwelle nur wenig bemerkbar, jedoch steht dem gegenüber eine unverhältnismäßig starke Minderung der Sprachdiskrimination. In praxi wird man jedoch annehmen müssen, daß diese neurale Presbyakusis von anderen altersbedingten Hörstörungen im peripheren Hörorgan überlagert wird. Es liegen daher ätiologisch meist Mischformen der Presbyakusis vor, von denen die eine oder andere Komponente überwiegt. Abschließend sei auf die Schwierigkeit hingewiesen, audiometrische Ergebnisse mit der anatomischen Lokalisation histologischer Veränderungen in Verbindung zu bringen. Dies könnte nur durch audiometrische Untersuchungen zu Lebzeiten des Patienten und durch möglichst rasche autoptische Untersuchungen nach dessen Tod geschehen.

3.2 Audiometrische Untersuchungen zur zentralen Hörbahndiagnostik

Da im höheren Lebensalter mit einer altersbedingten Veränderung der zentralen Hörbahnen gerechnet wird, werden in der Diagnostik Tests verwendet, die das akustische Leistungsvermögen des ZNS prüfen. Dies macht sich schon mit steigendem Alter bei der Sprachaudiometrie bemerkbar (Jerger, 1973; Pestalozza und Shore, 1955). Deutlicher kommt dieser Effekt zum Ausdruck, wenn zusätzlich Klippen in die Information eingebaut werden, die die Sprachverständlichkeit herabsetzen. Dadurch wird die große Redundanz der Sprache auf ein Minimum abgesenkt. Nur so ist es möglich, an die Leistungsgrenzen des ZNS zu gelangen und Lücken in den Hörbahnen aufzudecken.

Eine Reduzierung der Information erreicht man durch verschiedene Formen der Sprachdistortion wie Frequenzbegrenzung, Beschleunigung der Sprache u.a. ("sensibilisierte Sprache"). Die zentralen Fähigkeiten des Hörsystems können weiterhin mittels dichotischer Diskriminationstests, binauraler Summationstests, Richtungshören, Sprachverständlichkeit mit Hintergrundgeräusch überprüft werden.

Frequenzbegrenzte Sprache erhält man mit Hilfe elektronischer Filter, die Teile des Frequenzspektrums herausschneiden. Dabei variiert die Diskrimination der Sprache beträchtlich mit der Art des Filters (Hochpaßfilter und Tiefpaßfilter) sowie mit dem verwendeten Testmaterial. Viele Autoren konnten zeigen, daß ältere Testpersonen trotz normaler Ton- und Sprachaudiometrie eine reduzierte Perzeption für filtrierte Sprache zeigen.

Man führt diese schlechten Ergebnisse bei Testpersonen mit Presbyakusis auf einen Mangel an zentraler Integration zurück. Dieser Mangel macht sich im Alltag bei älteren Menschen in allen Fällen bemerkbar, wo verboakustische Botschaft filtriert ist, wie z.B. Fernsehen, Telefon oder Tonband. Sie erleiden einen Verlust an Information, ohne daß wesentliche Veränderungen im Tonaudiogramm vorliegen.

Durch eine Sprachbeschleunigung von normalerweise 110 bis 140 Worten pro Minute (wpm) auf 290 wpm (Korsan-Bengtsen, 1973) wird die hohe Redundanz des Wortmaterials erheblich herabgesetzt. Die Verständlichkeit zeitkomprimierter Sprache hängt dann vom Leistungsvermögen des ZNS ab. In einem Vergleich jüngerer und älterer Personen miteinander konnten Calearo und Lazzaroni (1957) durch Erhöhung der Sprachrate von 140 wpm auf 350 wpm feststellen, daß die älteren Personen trotz guter Diskrimination bei 140 wpm im Gegensatz zu den jüngeren bei 350 wpm einen krassen Abfall der Verständlichkeit zeigten. Sie erreichten trotz maximaler Intensitätssteigerung nur 40 % der Diskrimination.

Durch Sprachunterbrechungen erreicht man einen Ausfall von Teilen der Sprachbotschaft. Korsan-Bengtsen (1973) verglich die Diskrimination von jungen und alten Personen mit einer Unterbrechungsrate von 10, 7 und 4 Intervallen pro Sekunde. Er stellte dabei fest, daß die Diskrimination sowohl von der Zahl der Unterbrechungen/sec als auch vom Verhältnis zwischen der Dauer der Sprachperioden und der Intervalle abhängig ist. Für die älteren Testpersonen ergaben sich für alle Testsituationen deutlich verminderte Diskriminationswerte im Vergleich mit den jüngeren.

Im Sprachverzögerungstest wird dem Patienten seine eigene Sprache über Kopfhörer mit einer bestimmten Zeitverzögerung wieder zugeleitet. Dieses Testverfahren wandten Smith und Tierney (1971) mit einem Zeitintervall von 0,2 sec bei verschiedenen Altersgruppen an. Als Testkriterien dienten die mittlere Anzahl der gelesenen Worte zweier Passagen und die Zahl der Aussprachefehler. Der Sprecher wird durch die mit Verzögerung gehörte eigene Stimme irritiert, wodurch er ins Stocken gerät und seine Stimme lauter wird. Er wiederholt sich und macht Aussprachefehler. Die älteren Testpersonen zeigten wesentlich mehr Sprachfehler als die jüngeren Personen. Die Autoren schließen daraus, daß im Alter eine Anzahl dynamischer Zeitfaktoren gestört sind, die für die Rückkopplungskontrolle der sensorischen Prozeße von Bedeutung sind.

Die Wahrnehmung zweier verschiedener, gleichzeitig beiden Ohren dargebotener Schallreize (= dichotisch) setzt einen beweglichen zentralnervösen Umschaltmechanismus und ein gut funktionierendes Kurzzeitgedächtnis voraus (Feldmann, 1965).

Um diese Leistungen des ZNS überprüfen zu können, wurde der dichotische Diskriminationstest entwickelt. Im deutschen Sprachraum wird meist der dichotische Diskriminationstest nach Feldmann angewandt. Dabei werden beiden Ohren simultan Testwortpaare dargeboten, die aus zusammengesetzten dreisilbigen Substantiven mit hohem Bekanntheitsgrad bestehen. Dem normalhörigen Patienten ist es ohne weiteres möglich, beide Botschaften zu erkennen. Den Testergebnissen bei der sensibilisierten Sprache entsprechend stellte Feldmann bei seinem selbstentwickelten Test fest, daß bei Personen im fortgeschrittenen Alter ein beiderseitiger dichotischer Diskriminationsverlust gegenüber jüngeren Menschen auftrat.

Im binauralen Summationstest (Matzker) soll die Fähigkeit des Hirnstamms überprüft werden, zwei zusammengehörige Teilinformationen zu fusionieren. Zwei monaural unverständliche Sprachanteile werden dabei im Mittelhirn binaural integriert (Lehnhardt und Langenbeck, 1970). Matzker und Springborn (1958) verwendeten dabei für das eine Ohr eine Tiefpaßsprache (500 bis 800 Hz), für das andere eine Hochpaßsprache (1800 bis 2500 Hz). Dieser Test soll ebenfalls dazu dienen, zentralbedingte Störungen aufzudecken. Palva und Jokinen (1970) stellten mit der gleichen Testanordnung in den Altersgruppen von 20 - 89 Jahren eine altersbedingte Herabsetzung der Diskrimination der filtrierten Sprache im monauralen und im binauralen Test nach Matzker fest.

Die Fähigkeit des Richtungshörens unterliegt der Registrierung feinster Zeitunterschiede des akustischen Reizes auf beide periphere Hörorgane. Die Zeitunterschiedsregistrierung erfolgt dabei wahlrscheinlich im Hirnstamm (Matzker, Springborn, 1958). Nach Auffassung dieser beiden Autoren macht sich hier beim Alterungsprozeß ein progredienter Verlust von Hirnstammsynapsen bemerkbar. Jenseits des 40. Lebensjahres nimmt von Jahrzehnt zu Jahrzehnt die Fähigkeit ab, sehr feine Laufzeitunterschiede in Form einer Seitenverschiebung des Höreindrucks zu erkennen. Der Mitteineindruck bleibt trotz immer größer werdender Laufzeitunterschiede zwischen rechtem und linkem Ohr ungestört erhalten.

Ein wichtiger Faktor für das menschliche Hörvermögen ist die Fähigkeit, aus einer Umgebung mit Hintergrundgeräusch Signale herauszuhören. Diese Fähigkeit ist abhängig von zentralbedingten Verarbeitungsmechanismen und ist von besonderer Wichtigkeit für diese Arbeit.

Die altersbedingte Herabsetzung der Diskrimination der maskierten Sprache wurde von mehreren Autoren bei verschiedenen Sprach-Lärmproportionen (Signal-rauschabstand) untersucht. Dabei ist der Maskierungs-effekt abhängig von der jeweiligen Sprach-Lärmpro-portion, vom akustischen Spektrum des Lärms und der temporalen Kontinuität ("temporal continuity") (Jo-kinen, 1973). Der Maskierungseffekt ist maximal beim Nachahmen des Sprachspektrums. Nach Jokinen, 1973 sind die maskierten Sprachwerte im Alter von über 50 Jahren signifikant niedriger bei allen Sprach-Lärmproportio-nen als die der jüngeren Personen.

Der Alterungsprozeß des Hörorgans beeinflußt mehr oder weniger stark alle audiometrischen Tests, welche die Funktion der zentralen Bahnen prüfen. Sie geben also reichlich Möglichkeit, Funktionsausfälle bei der Pres-byakusis nachzuweisen. Es ist jedoch sehr schwierig, bestimmte Normen für ein bestimmtes Lebensjahr oder Lebensjahrzehnt festzulegen, da die Biologie des Al-terns ein zu komplexer Vorgang ist und jeden Menschen unterschiedlich treffen kann.

4. Der Kommunikationsprozeß

Man nimmt heute an, daß für den Menschen ein intaktes Hörvermögen innerhalb der Gesellschaft psychisch wichtiger ist als ein intaktes Sehvermögen. In unserer modernen Zivilisation ist die Fähigkeit und Möglichkeit zur Kommunikation eine wesentliche Voraussetzung. Ein Parameter für diese Fähigkeit ist das soziale Hörvermögen. Dieser Begriff ist nicht eindeutig definiert und soll deshalb im Sinne der Gemeinsprache verstanden werden. Als soziales Hörvermögen gelte das praktisch bedeutungsvolle Hörvermögen, das ein Erwachsener in urbaner Umgebung braucht.

Die Beschreibung des sozialen Hörvermögens kann aufgrund eines Kommunikationsmodelles erfolgen. Dabei sind einerseits die Hörschwellen und andererseits die Diskriminationsfähigkeit als zwei verschiedene Komponenten anzusehen. Die Hörschwellen können audiologisch durch einfach strukturierte Signale erfaßt werden. Die Erfassung von Störungen in höheren Bereichen des zentralen Nervensystems kann nur durch komplexere Signale geschehen (Jerger). Die Diagnostik stützt sich hier überwiegend auf Sprachtests, wie sie u.a. von Feldmann, Hahlbrock, Matzker u.a. entwickelt wurden. Für die Einordnung der Diskriminationsfähigkeit in ein Kommunikationsmodell ist zu bedenken, daß der Prozeßcharakter das wesentliche Moment der Kommunikation ist, wogegen der Diskriminationsverlust das Ergebnis einer Sprachhörprüfung darstellt.

Das Kommunikationsmodell, welches im Nachstehenden beschrieben werden soll, geht im wesentlichen aus den von G. Ungeheuer entwickelten Prinzipien einer Kommunikationswissenschaft hervor. Als Ausgangspunkt sollte der einfache Kommunikationskreis dargestellt werden.

Zweck des Kommunikationsprozeßes ist die Übertragung von Gedankeninhalten. Diese Gedankeninhalte liegen zunächst als "geistige Gegenstände" (Jumpelt) im geistig psychischen Bereich des Sprechers vor.

Diese geistigen Gegebenheiten können synonym als sprachliche Inhalte verstanden werden, da der Mensch überwiegend in sprachlichen Begriffen denkt. Zur Kommunikation müssen diese sprachlichen Inhalte in eine tradierbare Informationsform übertragen werden. "Es werden also nicht sprachliche Inhalte übertragen, sondern phonetische Einheiten" (Ungeheuer). Entsprechend muß nach Ungeheuer der erste Hauptsatz der Kommunikationswissenschaft lauten:

> " Bei allen Kommunikationsprozeßen sind zwei Kategorien von "Information" zu unterscheiden:
>
> 1. die Hauptinformation ("alpha Information"), deretwegen der Kommunikationsprozeß überhaupt abläuft, also die kommunizierende Information,
>
> 2. die Trägerinformation (beta Information"), welche die Übertragung der Hauptinformation erst ermöglicht."

Dieser erste Hauptsatz der Kommunikationswissenschaft läßt sich in seinem dreiphasigen Ablauf als Blockschaltbild darstellen (Abbildung 1).

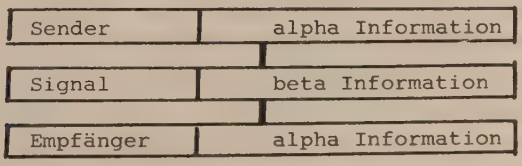


Abb. 1 Darstellung des ersten Hauptsatzes der Kommunikationswissenschaft in seinem dreiphasigen Ablauf.

Die alpha Information soll bei der phonetischen Kommunikation übertragen werden.

Während der lautsprachlichen Kommunikation wird die beta Information sowohl vom Sprecher als auch vom Hörer permanent gewandelt. Die Beschäftigung mit ihr ist im Grunde genommen für beide Zweck und Ziel des Kommunikationsprozeßes. Der weitaus größere Anteil der zentralen Verarbeitungskapazität wird im Normalfall bei beiden Gesprächspartnern von der beta Information belegt. Für die phonetische Kommunikation wird nur der unbedingt notwendige Anteil der gesamten zentralen Verarbeitungskapazität freigegeben.

Aus dem Prozeßcharakter der Kommunikationsvorgänge einerseits und der begrenzten Verarbeitungskapazität des Menschen andererseits ergeben sich Grenzen des Informationsflusses. Jede Behinderung innerhalb des Kommunikationskreises, sei es durch exogene Faktoren (z.B. Störlärm) oder durch einen unterschiedlichen Soziolekt der Gesprächspartner, müssen zwangsläufig zu einer Behinderung des Informationsflusses führen.

Im Verlaufe eines Gesprächs beginnt das Verstehen des zuhörenden Partners mit der Perzeption der Sprachsignale, die von Störungen (Hall, Hintergrundgeräusche) überlagert sein können. Der erste aktive Verarbeitungsprozeß der perzipierten Signale ist die Trennung von Sprachlauten und Störungen. Dieser Selektionsprozeß wird im audiologischen Sprachgebrauch als selektives Hören bezeichnet. Erst nach dieser Trennung ist eine Verarbeitung der Sprachsignale auf den hierarchisch angeordneten linguistischen Ebenen möglich.

Sie beginnt auf der Phonemebene und schreitet dann über die Syllabemebene fort zur Wortverständnisebene, um dann weiter über die Verständnisebene von Sätzen zum Verständnis der logisch-grammatikalen Strukturen zu führen.

Durch patho-physiologische Veränderungen des Hörorgans und der nachgestellten Zentren des ZNS können auf allen Ebenen Störungen des Sprachverstehens auftreten.

Die einfachste Störung ist eine Schwerhörigkeit, durch die eine reine Dämpfung der Signale bedingt ist. Veränderungen der Empfindung von Signalstrukturen werden als Fehlhörigkeit bezeichnet. Störungen im Bereich der Verarbeitung der alpha Information können als sensorische Aphasie beschrieben werden. Das isolierte Auftreten von Schwer- und Fehlhörigkeit, sowie der sensorischen Aphasie ist relativ selten; weitaus häufiger werden Mehrfachschädigungen beobachtet.

Eine besondere Bedeutung innerhalb des Sprachverstehens kommt der Selektionsfähigkeit zu. Sie besteht darin, Störsignale von Nutzsignalen zu trennen, um diese Nutzsignale dann auf den höheren Ebenen weiter zu verarbeiten. Sie ist eine eigenständige Leistung der zentralen Hörbahnen, wobei enge Zusammenhänge mit dem Richtungshören bestehen und mit der Fähigkeit, differente Schallbilder zentral zu fusionieren. Inwieweit die Selektionsfähigkeit vom Alterungsprozeß abhängt, ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit.

5.1 Der Social Hearing Handicap Index (SHHI)

Für die klinische Audiologie ergeben sich hinsichtlich einer abgestuften Beurteilung des sozialen Hörvermögens Probleme. Da ein ganzes Bündel von Faktoren auf das soziale Hörvermögen Einfluß haben, ist seine Erfassung nicht so einfach wie die von Hörstörungen, die im peripheren Bereich z.B. durch einfach strukturierte Signale (Rauschen und reine Töne), in höheren Bereichen des ZNS durch komplexe Signale bestimmt werden können.

So sind zwar innerhalb der Audiologie zahlreiche Untersuchungen zur isolierten Erfassung von Hörstörungen publiziert worden. Jedoch die Versuche, gegenseitige Beeinflussung von Störungen zu erfassen, fehlen praktisch vollständig. Eine vollständige, objektive Analyse läßt die Vielschichtigkeit und Komplexität des Sprachverstehens nicht zu. Es sind nur Annäherungen denkbar, wenn es gelingt, eine ausreichende Anzahl isolierter Komponenten qualitativ und quantitativ zu erfassen. Die unbefriedigenden Ergebnisse aus ton- und sprachaudiometrischen Untersuchungen, die Auswirkungen von Hörstörungen auf das soziale Hörvermögen abzuleiten, veranlaßten Fairbanks et al. und H.W. Ewertsen und Mitarbeiter, die audiometrischen Untersuchungen durch einen psychologischen Test, der Schwierigkeiten des sozialen Hörvermögens erfassen soll, zu ergänzen. Die Validität und Reliabilität der von ihnen unter strengsten test-psychologischen Kautelen durchgeführten Untersuchungsverfahren konnten die Autoren nachweisen. Da dieser Arbeit der von diesen beiden Autoren unabhängig voneinander entwickelte Test zur Bestimmung des sozialen Hörvermögens in ähnlicher Form zugrunde liegt, soll an dieser Stelle auf die wesentlichsten Forderungen und Merkmale beider Publikationen eingegangen werden.

Beide Autoren haben ihren Test aus einem Fragenkatalog gebildet. Jede Frage bezieht sich auf eine spezifische Situation des Hörens oder Sprachverstehens aus dem Bereich des sozialen Hörvermögens.

Fairbanks verwendet bei seinen Untersuchungen 20 Fragen, die man bei Vergleich der Fragen miteinander in 2 Gruppen unterteilen kann. In der einen Hälfte der abgefragten Situationen spielen Störgeräusche eine wesentliche Rolle, während in der anderen Hälfte keine Störungen wirksam werden. Der Fragenkatalog ist also aufgeteilt in Fragen, die die Selektionsfähigkeit mit einschließen und in Fragen, die sich vorwiegend auf die Auswirkung von Schwer- und Fehlhörigkeit beziehen. Die erste Publikation von Fairbanks ist überschrieben mit "Scale for Self-Assement of Hearing Handicap." Die Begriffe Skala und Selbsteinschätzung machen deutlich, daß hier eine Auswertung aus subjektiven Angaben erfolgt. Ewertsen verwendet die sehr subjektive Bezeichnung Selbsteinschätzung nicht mehr. Er erarbeitete zur besseren und präziseren Darstellung der Testergebnisse einen Index, den SHHI (Social Hearing Handicap Index). Dieser läßt sich wie folgt darstellen:

$$SHHI = \frac{\text{Punktzahl nach Auswertung - Anzahl der Fragen}}{80} \times 100\ \%$$

Die Zahl 80 im Nenner entspricht der Anzahl der maximal möglichen Punkte über 20, da 20 Punkte das Mindestergebnis des Tests sind und deshalb den untersten Punkt in der Bewertungsskala darstellen müssen.

In der Tabelle 1 ist ein Fragenkatalog wiedergegeben, wie er von Fairbanks erarbeitet wurde.

Social Hearing Handicap Index (SHHI)

Frage

1 Sie sitzen allein in Ihrem Wohnzimmer etwa 1,5 m vor dem Lautsprecher Ihres Radios, das auf Zimmerlautstärke eingestellt ist.

Können Sie alle Sprachsendungen ohne Schwierigkeiten verstehen?

2 Können Sie ohne Schwierigkeiten telefonieren, wenn Sie in einem ruhigen Zimmer sind?

3 Sie sitzen allein in Ihrem Wohnzimmer, etwa 4 m vor Ihrem Fernsehgerät, das auf Zimmerlautstärke eingestellt ist.

Können Sie alle Sprachsendungen ohne Schwierigkeiten verstehen?

4 Sie treffen auf der Straße in der Stadt einen Bekannten.

Können Sie sich mit dem Bekannten ohne Schwierigkeiten unterhalten?

5 Sie fahren im Auto oder im Bus (bzw. im Zug)

Können Sie sich ohne Schwierigkeiten unterhalten?

6 Sie befinden sich in einem Büro, in dem mehrere Menschen miteinander reden, während gleichzeitig Schreibmaschinen klappern

oder

in einem Raum, in dem mehrere Menschen miteinander reden, während gleichzeitig Musik aus einem Radio erklingt und Straßenlärm zu hören ist.

Können Sie sich in solch einem Zimmer ohne Schwierigkeiten unterhalten?

Frage

7 Sie sitzen in einem ruhigen Zimmer neben einer Person, die Sie nicht ansehen können.

Können Sie sich mit diesem Partner ohne Schwierigkeiten unterhalten?

8 Haben Sie das Gefühl, daß die meisten Menschen klar und deutlich reden?

9 Sie sitzen mit einem Partner in einer Gesellschaft oder in einem Lokal.

Können Sie sich in dieser Situation ohne Schwierigkeiten unterhalten?

10 Jemand flüstert Ihnen etwas zu, ohne daß Sie ihn ansehen können.

Können Sie die Flüstersprache verstehen?

11 Sie sprechen mit einem Kellner in einem Lokal (oder mit einem Schaffner im Bus oder im Zug).

Können Sie Ihren Gesprächspartner ohne Schwierigkeiten verstehen?

12 Sie sind in einem ruhigen Zimmer. Jemand spricht Sie vom anderen Ende des Zimmers an.

Können Sie Ihren Gesprächspartner ohne Schwierigkeiten verstehen?

13 Verstehen Sie Männer leichter als Frauen und Kinder?

14 Sie gehen im Freien, in einer ruhigen Straße mit einer Person spazieren.

Können Sie Ihren Gesprächspartner ohne Schwierigkeiten verstehen?

Frage

15 Sie sind in einer Versammlung oder in einem großen Lokal.

Wenn jemand spricht, hören Sie wer spricht? (Sie müssen den Sprecher nicht verstehen).

16 Sie sind in einer Versammlung oder in einer größeren Gesellschaft.

Können Sie die Gespräche um sich herum verstehen?

17 Sie sind im Kino oder im Theater und sitzen in den letzten Reihen.

Verstehen Sie gut genug, um der Handlung folgen zu können?

18 Sie sind in der Kirche oder in einer Versammlung in einem großen Saal. Es gibt keine Lautsprecheranlage.

Verstehen Sie den Redner ohne Schwierigkeiten?

19 Sie sind in einem ruhigen Zimmer mit einem Telefon.

Hören Sie das Telefon klingeln?

20 Können Sie auf der Straße Autohupen und Martinshörner hören?

Tab. 1

Ewertsen verwendete in seinem Test einen ähnlichen Fragenkatalog (Tabelle 2).

Frage	
1	Wenn Sie einer Person auf einer Entfernung von 1 m gegenübersitzen, sind Sie dann in der Lage, diese zu verstehen, wenn Sie in normaler Lautstärke spricht?
2	Sie sitzen mit Ihren Familienmitgliedern zusammen. Können Sie sich in dieser Situation ohne Schwierigkeiten unterhalten?
3	Ist es schwierig für Sie, in der Küche das Wasser laufen zu hören?
4	Finden Sie es schwierig, im Geschäft den Verkäufer zu verstehen?
5	Können Sie ohne Schwierigkeiten telefonieren?
6	Können Sie einer Unterhaltung mit mehreren Personen folgen?
7	Können Sie einer Unterhaltung mit mehreren Personen am Kaffetisch folgen?
8	Sie sitzen ganz hinten im Zuhörerraum, im Theater oder in der Kirche. Können Sie in dieser Situation nahezu alles verstehen was gesagt wird?
9	Können Sie sich mit einer Person unterhalten, die am anderen Ende des Raumes sitzt und in normaler Lautstärke spricht?

Frage	
10	Können Sie alle Radiosendungen bei normaler Einstellung der Lautstärke verstehen?
11	Können Sie sich ohne Schwierigkeiten im Auto, in der Straßenbahn, Eisenbahn oder im Bus unterhalten?
12	Können Sie sich ohne Schwierigkeiten am Mittagstisch unterhalten?
13	Verstehen Sie, was man Ihnen sagt trotz Lärm durch andere Stimmen, Geräusche von Schreibmaschinen, Straßenverkehr und Musik?
14	Können Sie jemanden an seiner Stimme erkennen?
15	Können Sie bei normaler Lautstärke alle Sprachsendungen im Fernsehen verstehen?
16	Können Sie sich an einer großen Festtafel ohne Schwierigkeiten unterhalten?
17	Können Sie sich mit jemandem unterhalten, wenn das Radio oder im Fernsehen bei normaler Lautstärke eingeschaltet ist?
18	Können Sie sich ohne Schwierigkeiten auf einer lärmerfüllten Straße unterhalten?
19	Können Sie immer alles verstehen, wenn zu Ihnen aus einem Nachbarraum gesprochen wird?
20	Können Sie sich ohne Schwierigkeiten mit jemandem in einer Umgebung mit Lärm unterhalten, wie beispielsweise in einem Restaurant oder auf einer Party?
21	Verstehen Sie oft nicht alles richtig, wenn sich andere Leute unterhalten?

Tab. 2

Nach der Analyse ihrer Testergebnisse ergab sich sowohl für Ewertsen als auch für Fairbanks, daß die Korrelation zwischen audiometrischen Untersuchungsergebnissen und Index nicht ausreichend hoch ist. Es darf also nicht von audiometrischen Untersuchungsergebnissen allein auf das soziale Hörvermögen geschlossen werden. Als Ursache für diese schwache Korrelation vermutet Ewertsen nicht auditative psychologische Faktoren. Beide Autoren geben jedoch übereinstimmend an, daß durch die gleichzeitige Berücksichtigung audiometrischer Untersuchungsergebnisse und des Social Hearing Handicap Index ein umfassenderes Bild einer Störung des sozialen Hörvermögens ermöglicht wird.

Ewertsen beschreibt den Wert des "Social Hearing Handicap Index" und seine Beziehung zu audiometrischen Untersuchungsergebnissen wie folgt:

" Der SHHI läßt Zusammenhänge mit dem Grad einer Hörstörung erkennen. "

Der SHHI ist unabhängig vom Hörverlust. Die Bestimmung des SHHI und des Hörverlustes erfassen unterschiedliche Komponenten des sozialen Hörvermögens, sind jedoch beide relevante Größen des klinischen Bildes.

5.2 Beziehung zwischen SHHI und Selektionsfähigkeit

Die Konstruktion der psychologischen Untersuchung, aus der der Social Hearing Handicap Index hervorgeht, dient in besonderer Weise der Erfassung von Selektionsstörungen, die das soziale Hörvermögen des Probanden empfindlich einschränken können, ohne daß eine Schwerhörigkeit gegeben ist. Der SHHI stellt allein ein Konglomerat aus beiden Komponenten dar. Selektionsstörungen sind von Veränderungen im ZNS abhängig, während die Schwerhörigkeitskomponente von pathophysiologischen Vorgängen des peripheren Hörorgans bestimmt wird. Um über beide Komponenten eine Aussage machen zu können, muß der SHHI-Test einer differenzierenden Auswertung unterzogen werden. Dies kann dadurch geschehen, daß man die 10 abgefragten Situationen, in denen Störgeräusche und Hall eine wesentliche Rolle spielen, extrahiert und die Selektionskomponente wie folgt berechnet:

$$\text{Selektionskomponente} = \frac{\text{Punktzahl nach Auswertung} - 10}{40} \times$$

Diese Formel für die Selektionskomponente ergibt sich aus der Bestimmung des SHHI-Prozent, der sich wie folgt berechnen läßt:

$$\text{SHHI} = \frac{\text{Punktzahl nach Auswertung} - \text{Anzahl der Fragen}}{80} \times 1$$

6. Untersuchungsmethode

Wenn man die reine Altersabhängigkeit des SHHI darstellen will, müssen alle Probanden weitestgehend gleichen Voraussetzungen unterliegen. Dieser Forderung wurde dadurch entsprochen, daß in jeder Altersgruppe nur Probanden gewählt wurden, die altersabhängig normale tonaudiometrische Schwellenwerte aufwiesen. Diese Schwellenwerte wurden der Altersnorm nach P.H. Schmidt entnommen. Andere Faktoren, die sich negativ auf das menschliche Gehör auswirken, wurden anamnestisch ausgeschaltet. Hierzu gehören: Bluthochdruck, Kreislauf- und Durchblutungsstörungen, Diabetes, Apoplexie, HWS-Erkrankungen, Unfälle mit Schädeltraumen, Ohr-Operationen, übermäßige Lärmeinwirkungen am Arbeitsplatz und im Krieg, Einnahme über längere Zeit von Salizylaten, Streptomycin, Rifampicin und chininhaltiger Medikamente. Es wurden insgesamt 202 Probanden in vier Altersgruppen untersucht. Dabei wurde nach folgendem Schema vorgegangen:

1. Vorselektion der Probanden durch die Anamnese
2. Überprüfung der tonaudiometrischen Schwellenwerte
3. Ausfüllen des SHHI-Testbogens durch den Probanden
4. Ausfüllen des SHHI-Fragebogens durch den Testleiter

Durch die zweimalige Konfrontation des Probanden mit den gleichen Fragen einerseits in schriftlicher Form und andererseits in mündlicher Form durch den Testleiter bekommt der Proband letztlich eine größere Sicherheit in der Beantwortung der Fragen, denn er ist bei der zweiten Befragung vertrauter mit der Problematik der Fragen und kann sich besser auf deren genaue Beantwortung konzentrieren.

Jede der 20 in Tabelle 1 aufgeführten Fragen konnte mit einer der 5 folgenden Möglichkeiten beantwortet werden:

a	immer	1 Punkt
b	meistens	2 Punkte
c	manchmal	3 Punkte
d	selten	4 Punkte
e	nie	5 Punkte

Es sind also maximal 100 und minimal 20 Punkte möglich. Die Abstufung geschieht nach folgender Tabelle, die den SHHI prozentual wiedergibt:

Auswertungstafel für SHHI

Bewertungsskala	Prozentuale Bewertungsskala	Beurteilungskontinuum
100	100	5 Nie
96	95	
92	90	
88	85	
84	80	
80	75	4 Selten
76	70	
72	65	
68	60	
64	55	
60	50	3 Manchmal
56	45	
52	40	
48	35	
44	30	
40	25	2 Meistens
36	20	
32	15	
28	10	
24	5	
20	0	1 Immer

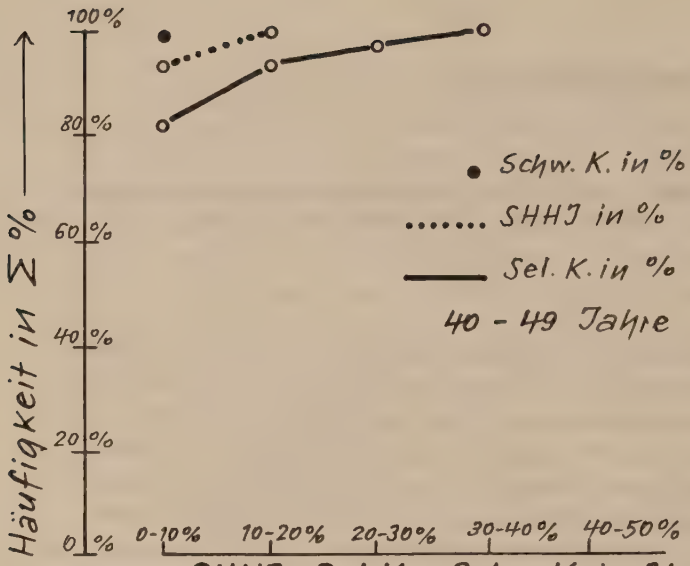
Wie bei allen Untersuchungen, in denen es unter anderem um die Validität eines Tests geht, stellte sich auch hier das sampling problem ein. Einerseits sollte eine Vorselektion der Probanden vermieden werden, zum anderen galt es, die bewußte oder unbewußte Beeinflussung der Testergebnisse durch den Prüfer auszuschalten. Eine Vorselektion konnte dadurch vermieden werden, daß der überwiegende Teil der Probanden Patienten sind, die zur Behandlung in eine Zahnarztpraxis kamen. Selbstverständlich wurden ausschließlich solche Patienten berücksichtigt, die alle Fragen des Tests aus eigenem Erleben beantworten konnten. Es wurden also nur gesellschaftlich aktive Patienten mit ihren Erfahrungen in die Auswertung hineingenommen.

7. Untersuchungsergebnisse

7.1 SHHI, Selektions- und Schwerhörigkeitskomponente in Relation zur Altersgruppeneinteilung

Es wurden 202 Probanden untersucht, die zu 50 % männlichen und zu 50 % weiblichen Geschlechts waren. Diese Probanden gehörten vier verschiedenen Altersgruppen an, die bei der Auswertung besonders berücksichtigt wurden. Einen Überblick über die Ergebnisse zeigen die vier Diagramme in Abbildung 2 und 3 wobei SHHI, Selektionskomponente und Schwerhörigkeitskomponente getrennt dargestellt sind.

Über der Skala der Abszisse, die in einer zehnprozentigen Abstufung verläuft, sind die Auswertungsergebnisse gegen die Häufigkeit ihres Vorkommens zwischen zwei benachbarten Abszissenwerten additiv aufgetragen (Summenhäufigkeit/%). Der Endpunkt einer jeden Kurve muß also immer auf der Ordinate den Wert 100 Prozent haben.



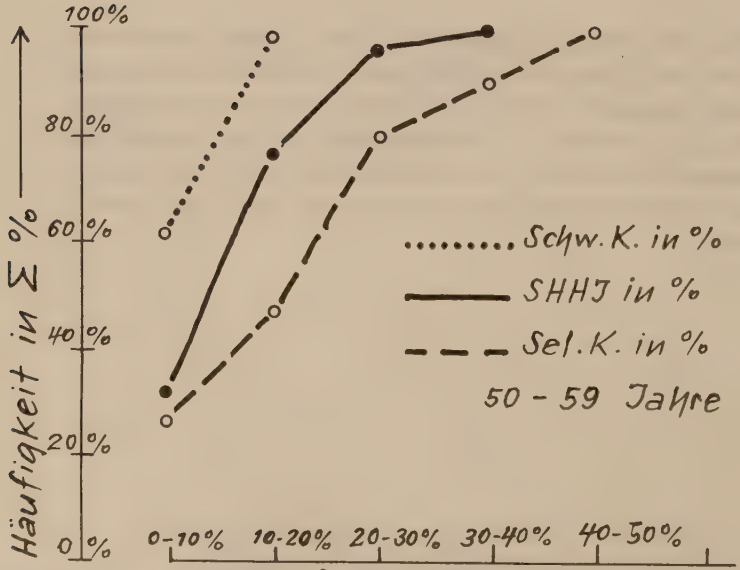
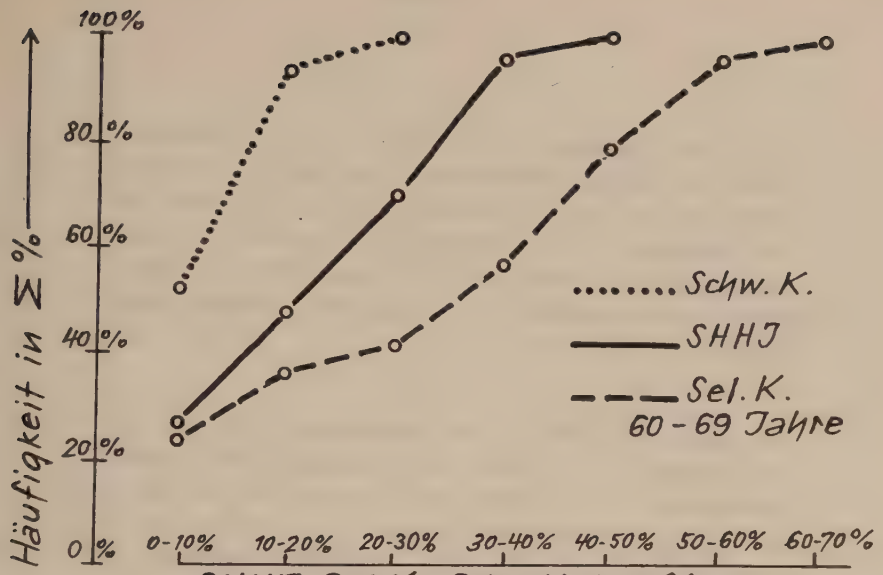
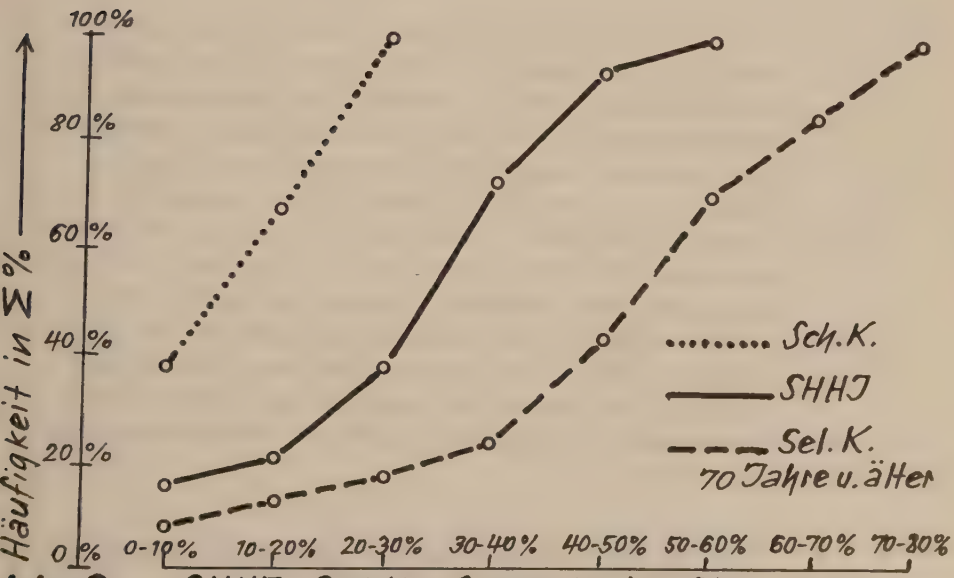


Abb. 2

Die getrennt voneinander dargestellte Abhängigkeit des SHHJ, der Selektionskomponente und der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit der





bb.3

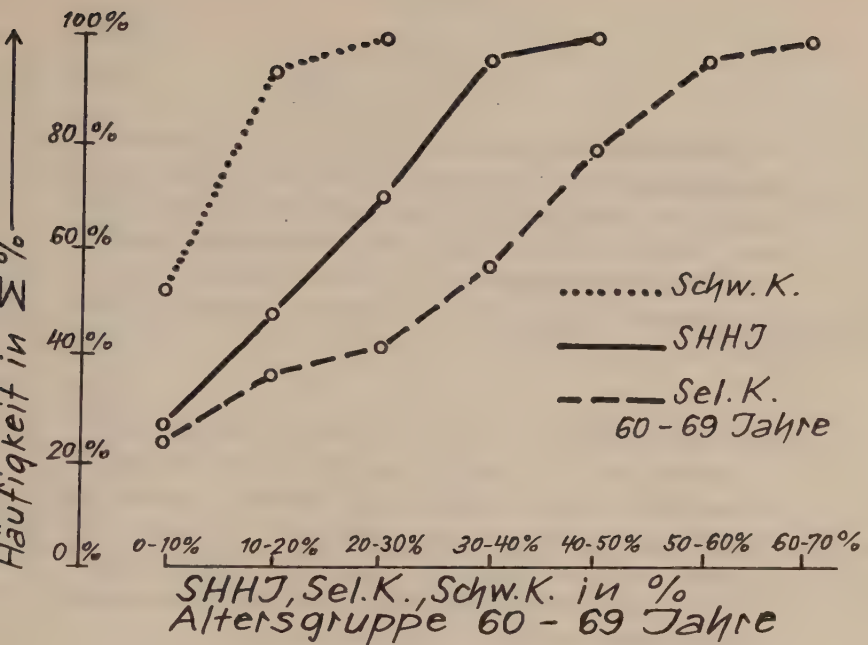
Die getrennt voneinander dargestellte Abhängigkeit des SHHJ, der Selektionskomponente und der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit der Probanden in Σ%

Im ersten Diagramm der Abbildung 2 ist zu ersehen, daß Schwerhörigkeitskomponente und SHHI einen klinisch nur unbedeutend unterschiedlichen Verlauf zeigen. Weniger als 10 Prozent der Probanden in der Altersgruppe zwischen 40 und 49 Jahren weisen einen SHHI über 10 Prozent und eine Selektionskomponente über 20 Prozent auf.

Das zweite Diagramm in der Abbildung 2 für die Altersgruppe 50 - 59 Jahre zeigt demgegenüber einen differenten Verlauf der drei Komponenten. Während die Schwerhörigkeitskomponente nicht über 20 Prozent hinausgeht, zeigt die Selektionskomponente zwischen 20 und 30 Prozent die größte Häufigkeit ihres Vorkommens. Ihre Streubreite geht bis 50 Prozent.

In der Altersgruppe zwischen 60 und 69 Jahren (Abbildung 3, erstes Diagramm) ist der Verlauf der drei Komponenten noch weiter verschoben. Die Schwerhörigkeitskomponente geht kaum über 20 Prozent hinaus, während die Selektionskomponente gleichmäßig über einen Bereich von 0 - 70 Prozent verteilt ist. Im zweiten Diagramm der Abbildung 3 nimmt die Streubreite der Selektionskomponente noch weiter zu. Sie sind aber nun nicht mehr gleichmäßig verteilt, sondern die größte Zunahme ihrer Häufigkeit ist im Bereich zwischen 40 und 80 Prozent zu ersehen. Die Schwerhörigkeitskomponente geht nicht über 30 Prozent und bleibt somit auch in dieser Altersgruppe im Vergleich zu den vorigen weitestgehend indifferent.

Die Diagramme der Abbildung 4 und 5 machen dieses unterschiedliche Verhalten der drei Komponenten bei Vergleich der vier Altersgruppen miteinander noch deutlicher.



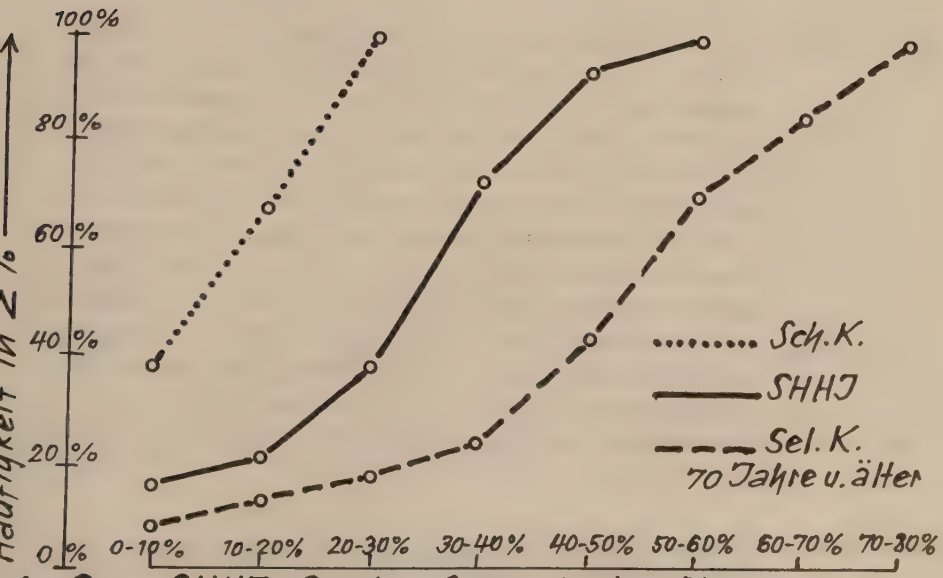


Abb. 3

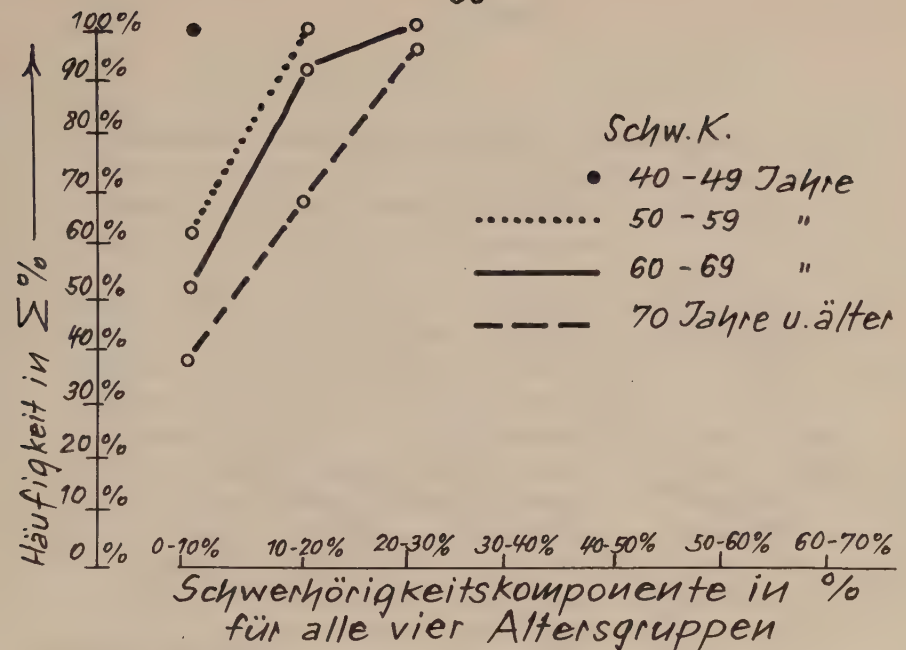
Die getrennt voneinander dargestellte Abhängigkeit des SHHJ, der Selektionskomponente und der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit der Probanden in Σ%

Im ersten Diagramm der Abbildung 2 ist zu ersehen, daß Schwerhörigkeitskomponente und SHHI einen klinisch nur unbedeutend unterschiedlichen Verlauf zeigen. Weniger als 10 Prozent der Probanden in der Altersgruppe zwischen 40 und 49 Jahren weisen einen SHHI über 10 Prozent und eine Selektionskomponente über 20 Prozent auf.

Das zweite Diagramm in der Abbildung 2 für die Altersgruppe 50 - 59 Jahre zeigt demgegenüber einen differenten Verlauf der drei Komponenten. Während die Schwerhörigkeitskomponente nicht über 20 Prozent hinausgeht, zeigt die Selektionskomponente zwischen 20 und 30 Prozent die größte Häufigkeit ihres Vorkommens. Ihre Streubreite geht bis 50 Prozent.

In der Altersgruppe zwischen 60 und 69 Jahren (Abbildung 3, erstes Diagramm) ist der Verlauf der drei Komponenten noch weiter verschoben. Die Schwerhörigkeitskomponente geht kaum über 20 Prozent hinaus, während die Selektionskomponente gleichmäßig über einen Bereich von 0 - 70 Prozent verteilt ist. Im zweiten Diagramm der Abbildung 3 nimmt die Streubreite der Selektionskomponente noch weiter zu. Sie sind aber nun nicht mehr gleichmäßig verteilt, sondern die größte Zunahme ihrer Häufigkeit ist im Bereich zwischen 40 und 80 Prozent zu ersehen. Die Schwerhörigkeitskomponente geht nicht über 30 Prozent und bleibt somit auch in dieser Altersgruppe im Vergleich zu den vorigen weitestgehend indifferent.

Die Diagramme der Abbildung 4 und 5 machen dieses unterschiedliche Verhalten der drei Komponenten bei Vergleich der vier Altersgruppen miteinander noch deutlicher.



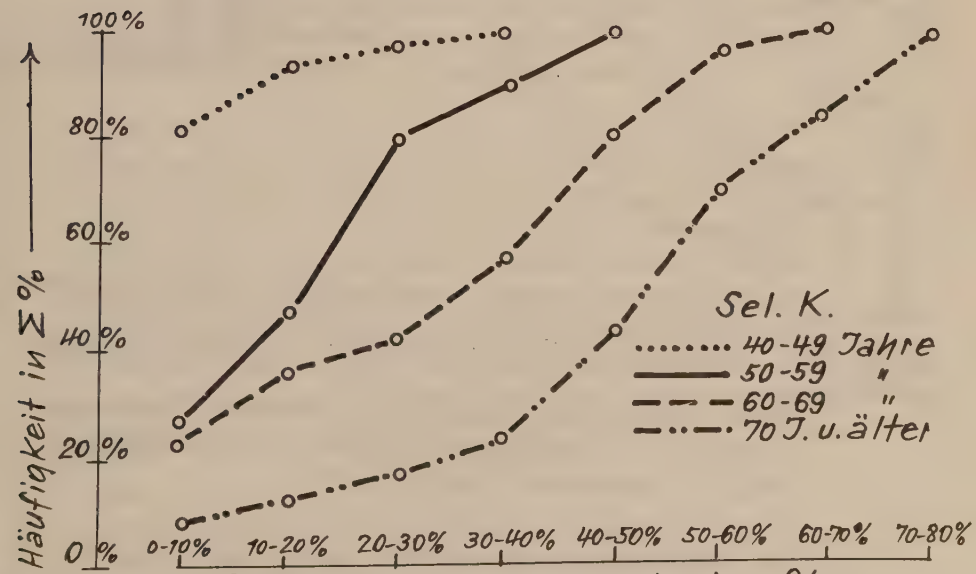


Abb. 4

Die Abhängigkeit der Selektionskomponente von der Häufigkeit in Σ % getrennt dargestellt.
(desgl. f. d. Schw. K. s. oben)

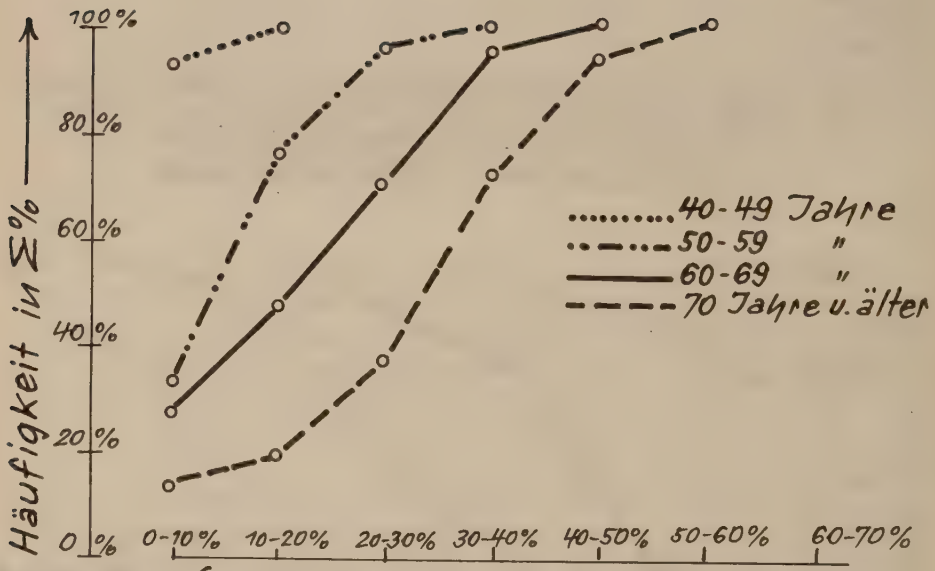


Abb. 5 SHHJ in % für alle vier Altersgruppen

Die Abhängigkeit des Social Hearing Handikap Index in % von der Häufigkeit der Probanden in Σ% getrennt dargestellt.

Im ersten Diagramm der Abbildung 4 ist die Schwerhörigkeitskomponente für alle vier Altersgruppen dargestellt. Ihr altersspezifisch weitestgehend indifferenter Verlauf ist leicht zu erkennen.

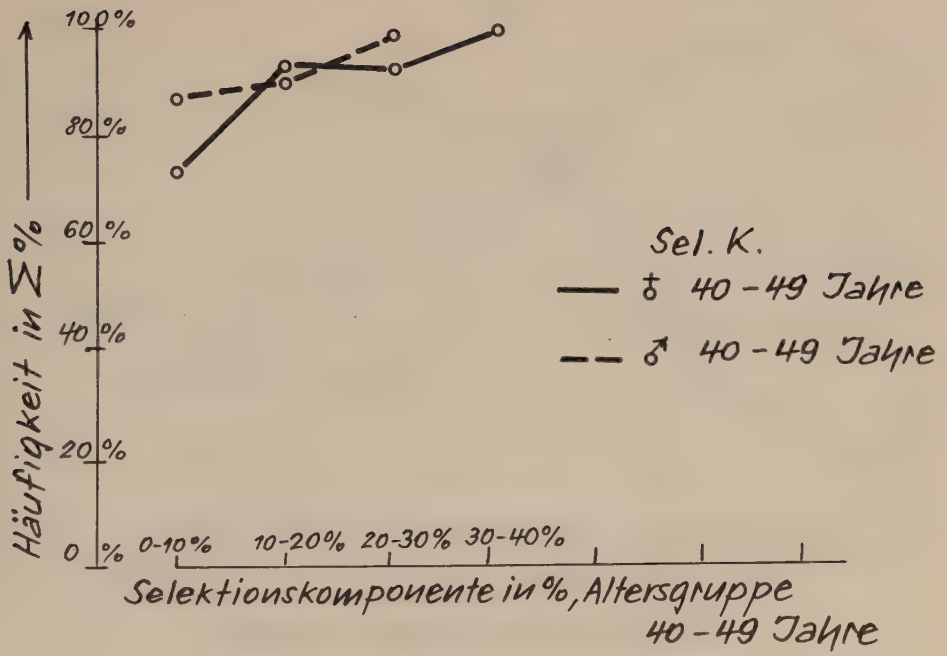
Die Selektionskomponente im zweiten Diagramm der Abbildung 4 zeigt ein völlig anderes altersgruppenspezifisches Verhalten. Für die Gruppe der 40 - 49 jährigen liegt sie für 90 Prozent der Probanden unter 20 Prozent, was klinisch bedeutungslos ist. In der Gruppe der 50 - 59 jährigen liegt sie zu etwa 80 Prozent unter 30 Prozent, jedoch verteilt sich der Rest der Probanden dieser Altersgruppe immerhin bis auf einen Wert von 50 Prozent. In der nächsten Gruppe verteilt sich die Selektionskomponente fast gleichmäßig zwischen 0 und 70 Prozent, wobei der Anteil der Probanden mit einer Selektionskomponente über 30 Prozent höher ist. In der ältesten Gruppe ist die Selektionskomponente ungleich verteilt von 0 - 80 Prozent, wobei der Anteil mit einer Komponente von über 50 Prozent überwiegt.

Zur Gesamtinterpretation dieses wohl wichtigsten Diagrammes ist zu sagen, daß es zwar auch im hohen Lebensalter noch Menschen gibt, die ein normales Selektionsvermögen haben. Doch ist der Anteil derjenigen, die ein gestörtes Selektionsvermögen haben gegenüber jüngeren Menschen stark erhöht, obwohl diese älteren Probanden im audiologischen Test auf beiden Ohren altersabhängig normale Schwellenwerte aufweisen, was aus dem altersspezifischen Verlauf der Schwerhörigkeitskomponente zu ersehen ist.

Das Diagramm in Abbildung 5 gibt einen ähnlichen Sachverhalt für den SHHI wieder. Doch aus dem vorher Gesagten geht hervor, daß in den SHHI Selektions- und Schwerhörigkeitskomponente eingehen, woraus zu schließen ist, daß die Selektionskomponente einen ganz entscheidenden Einfluß auf den Social Hearing Handicap Index in Bezug auf den Alterungsprozeß hat.

7.2 Geschlechtsspezifische Unterschiede des SHHI

Es ist erwiesen, daß Frauen im Tonaudiogramm durchschnittlich niedrigere Schwellenwerte haben als Männer. Die Frage, ob es für den SHHI ähnliche Sachverhalte gibt, ist zu verneinen. In Abbildung 6, 7, 8, 9 sind für alle vier Altersgruppen die Selektionskomponente und die Schwerhörigkeitskomponente nach weiblichem und männlichem Geschlecht getrennt dargestellt. Aus ihrem nahezu gleichen Verlauf kann auf geschlechtsgebundene Unterschiede des SHHI nicht geschlossen werden.



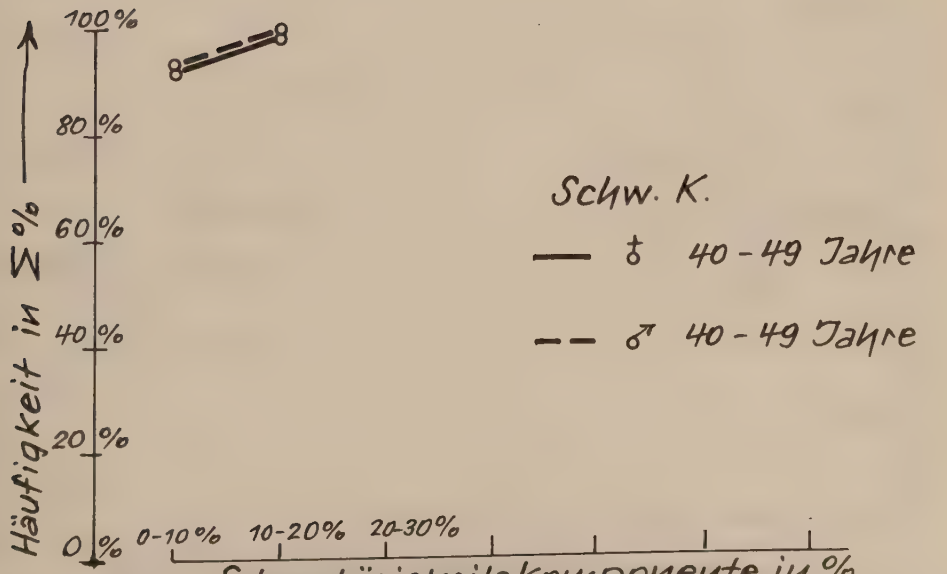
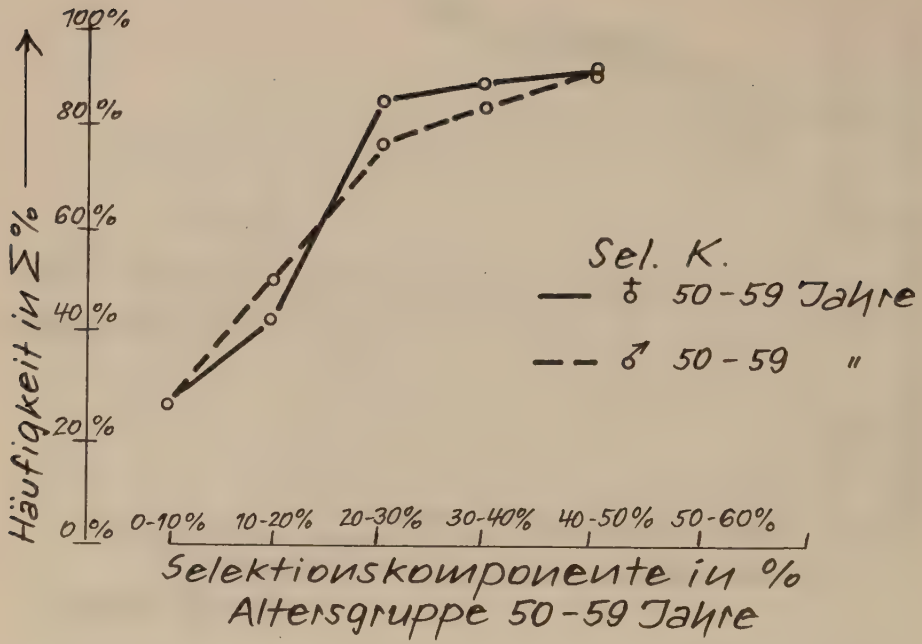


Abb. 6

Die Abhängigkeit der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit der Probanden in | Σ %, männliche und weibliche Probanden getrennt dargestellt. (desgl. f. d. Sel. K. s. oben)



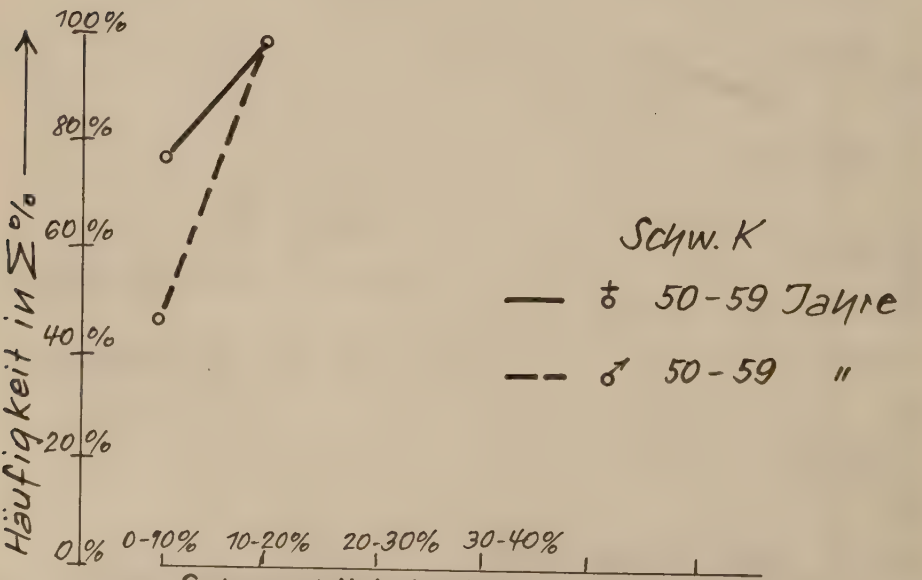
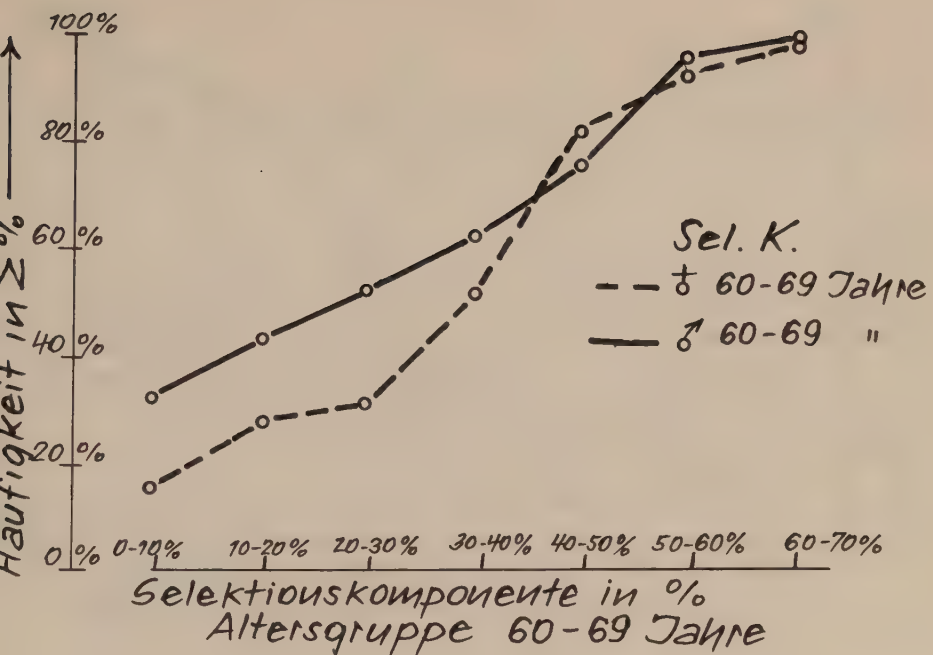


Abb. 7

Die Abhängigkeit der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit in Σ%, männliche und weibliche Probanden getrennt dargestellt.
(desgl. f. d. Sel. K. s. oben)



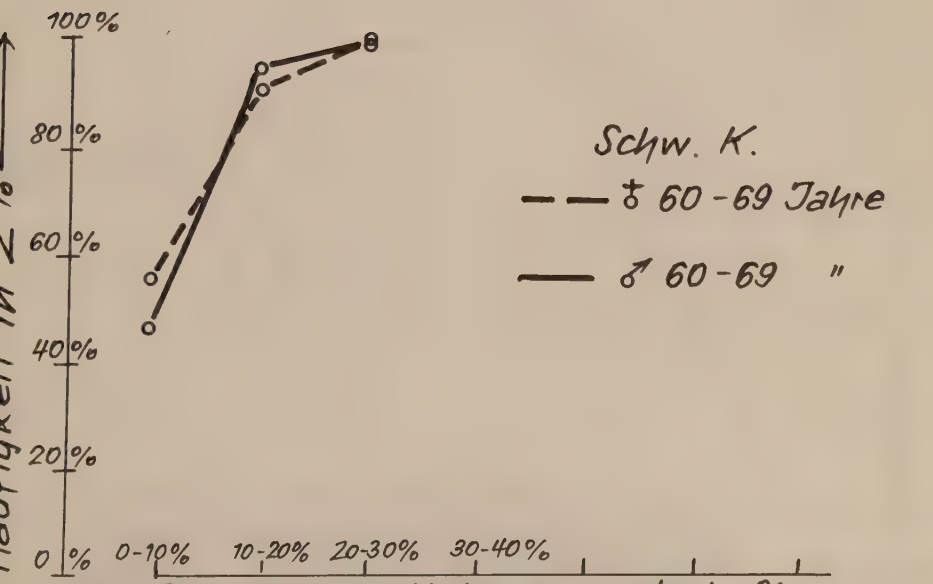
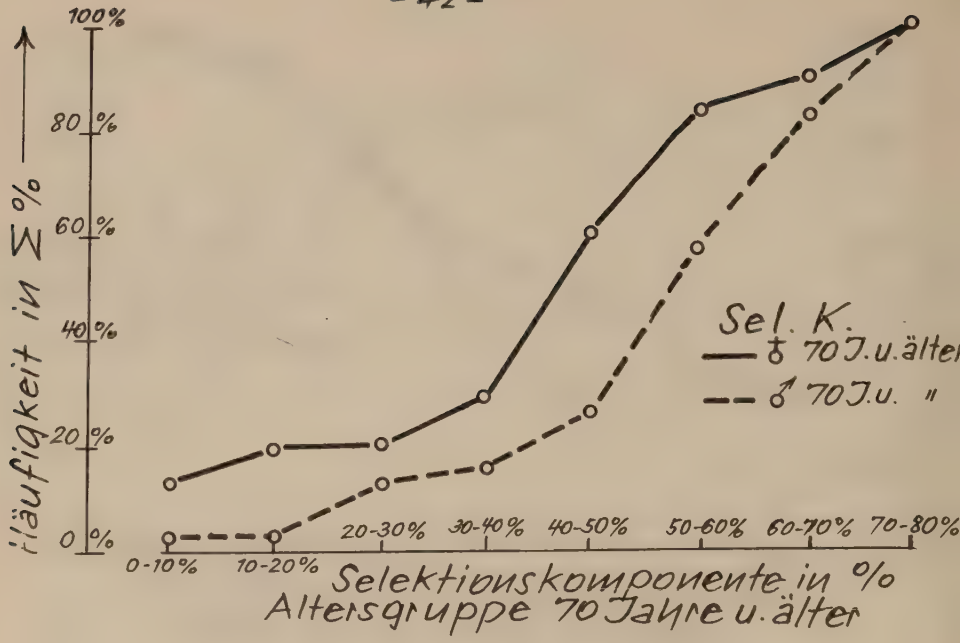


Abb. 8

Die Abhängigkeit der Schwerhörigkeitskomponente in % von der Häufigkeit der Probanden in Σ %, männliche und weibliche Probanden getrennt



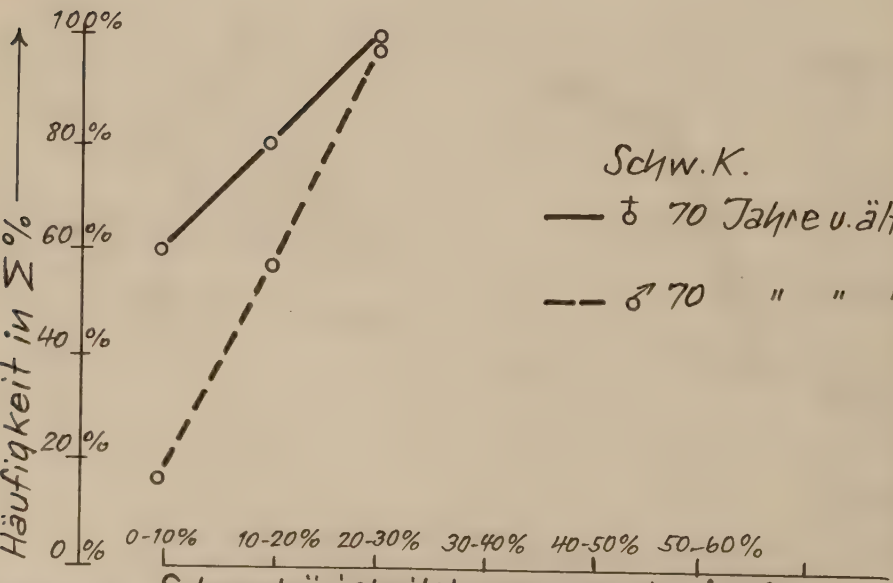
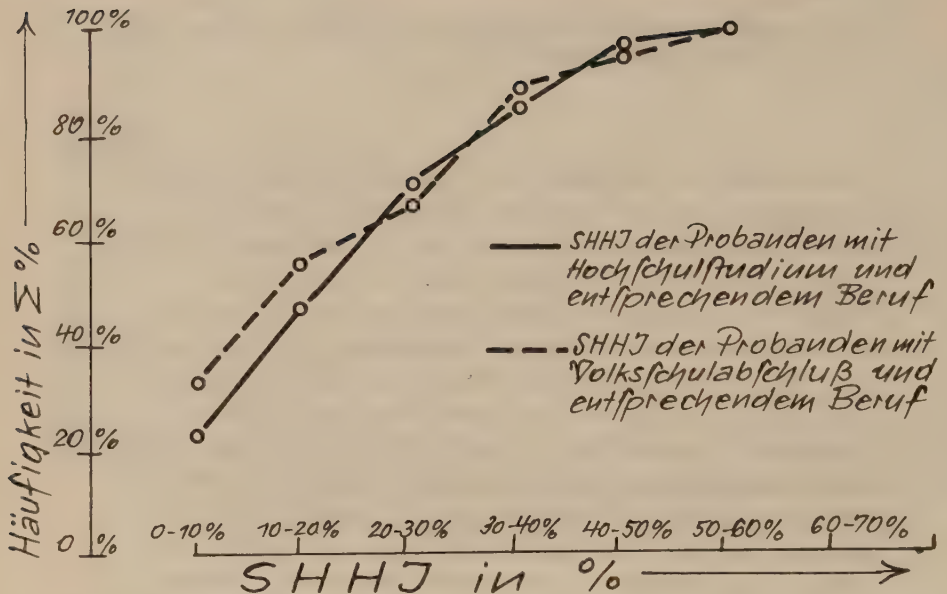


Abb. 9

Die Abhängigkeit der Schwerhörigkeitskomponente in %, von der Häufigkeit der Probanden in Σ%, männliche und weibliche Probanden getrennt dargestellt. (desgl. f. d. Sel. K. s. oben)

7.3 Sozial bedingte Unterschiede des SHHI und der Selektionsstörungen

Da es unter den Probanden z.T. erhebliche Unterschiede sozialer Natur gab, soll hier dargelegt werden, ob diese Unterschiede als Ursache für ein verändertes soziales Hörvermögen in Frage kommen. Es wurden nur männliche Probanden in diese Untersuchung einbezogen, da viele weibliche Probanden Hausfrauen waren und deren Vorbildung und frühere Tätigkeit nicht erfragt worden war. Da in unserer heutigen Sozialstruktur die Übergänge fließend sind, wurden auf der einen Seite nur männliche Probanden mit Abitur und abgeschlossenem Hochschulstudium oder anders gearteter, qualifizierter Vorbildung gewählt. Daß diese Vorbildung sich auch in der beruflichen Situation niedergeschlagen hatte, konnte anhand der Anamnese festgestellt werden. Demgegenüber stand eine Gruppe männlicher Probanden, die die Volksschule absolviert hatten und danach in einfache Lehrberufe gingen oder Hilfsarbeiter wurden. In den beiden Diagrammen der Abbildung 10 sind die Ergebnisse dieser Untersuchung für den SHHI und die Selektionskomponente dargestellt. Aus ihnen ist zu ersehen, daß es aufgrund des ähnlichen Verlaufs der beiden Kurven sozialbedingte Unterschiede nicht gibt. Damit ist eine irrige Annahme widerlegt, die besagt, daß Personen aufgrund ihres höheren Intellekts ein besser ausgeprägtes Auffassungs- und somit Selektionsvermögen hätten.



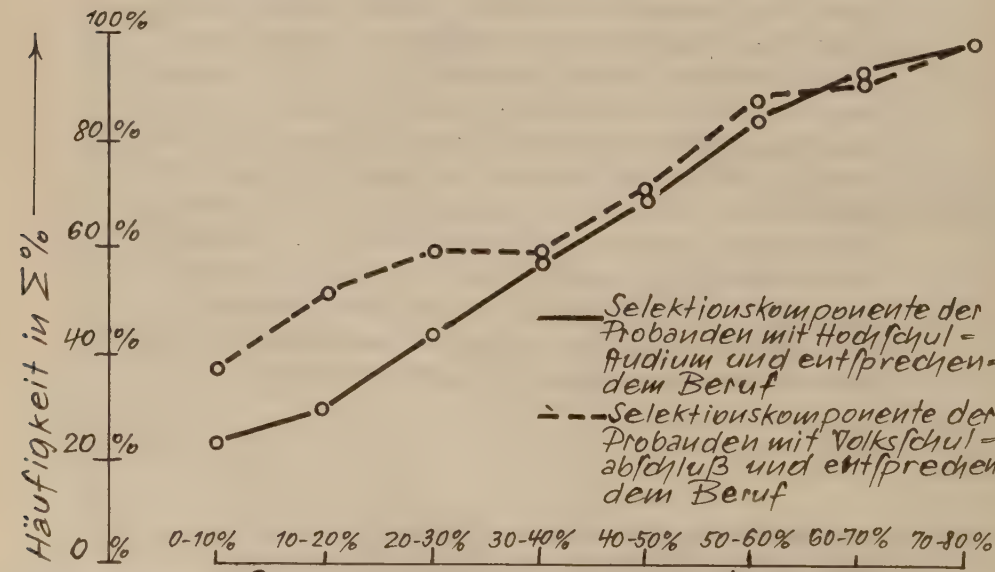


Abb. 10 Vergleich der Gruppe der Probanden mit abgeschlossenem Hochschulstudium und entsprechendem Beruf mit der Gruppe der Probanden mit Volksschulabschluß und entsprechendem Beruf, bezüglich SHHJ und Selektionskomponente

8. Diskussion

Im folgenden sollen die Fragestellungen dieser Arbeit anhand der oben beschriebenen Versuchsergebnisse diskutiert werden.

Die Frage, ob der SHHI unter den oben beschriebenen Testbedingungen altersabhängig ist, muß bejaht werden. Doch sollte dazu gesagt werden, daß diese Abhängigkeit für alle Individuen nicht gleich ist. Da der SHHI weitestgehend abhängig ist von der Selektionskomponente, also einer Leistung des ZNS, muß die Ursache für das vermehrte Auftreten von Selektionsstörungen im Alter in diesem Bereich gesucht werden. Man weiß heute, daß der nervöse Apparat durch efferente Bahnen Selektions- und Verdeckungsmechanismen an den peripheren Bereich des Hörorgans weiterleitet. Nomura (1970) und Kirikae (1968) wiesen histochemisch an den Innenohren zahlreicher Individuen nach, daß bei alten Menschen neben dem Verlust der afferenten Fasern auch ein solcher efferenter zustande kommt. Spoendlin (1971) wies darauf hin, daß es durch diesen Verlust efferenter Fasern zu einem Rückgang der Filterfunktion kommt. Weiterhin kommen als Ursache die Degeneration von Ganglienzellen im Ganglion spirale und in der übrigen Hörbahn in Betracht. Sie beeinträchtigt unverhältnismäßig stark die Sprachdiskrimination. Diesen Prozeßen unterliegen alle Menschen nicht im gleichen Maß, doch führen sie bei den meisten im Alter zu einer Einschränkung des sozialen Hörvermögens, was durch die Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit bestätigt wird. Auch von Fleischer (1956) wurde eine Reduktion von Ganglienzellen bei alten Patienten gefunden.

Um eine gewisse Korrelation zwischen seinen histopathologischen Befunden und den Resultaten audiologischer Tests zu erhalten, untersuchte er otologisch gesunde Personen zwischen 10 und 89 Jahren mit der Geräuschaudiometrie nach Langenbeck.

Er entdeckte dabei keine pathologischen Maskierungseffekte bei Hörern zwischen 10 und 49 Jahren. Erst in den folgenden Altersdekaden stieg die Verdeckbarkeit durch Geräusche bei den Personen mit einer Presbyakusis vom sogenannten "ganglionären Typ" an.

Die altersbedingte Herabsetzung der Diskrimination der maskierten Sprache wurde von mehreren Autoren bei verschiedenen Sprach-Lärmproportionen (Signalrauschabstand) untersucht. Der Maskierungseffekt des Lärms ist abhängig von der jeweiligen Sprach-Lärmproportion, vom akustischen Spektrum des Lärms und der temporalen Kontinuität.

Jokinen (1973) untersuchte die altersbedingte Herabsetzung der Diskrimination von maskierter Sprache im weißen Rauschen für vier Sprach-Lärmproportionen (+ 22, + 12, + 2 und - 3 dB). Er stellte dabei fest, daß die maskierten Sprachwerte im Alter von über 50 Jahren bei allen Sprach-Lärmproportionen signifikant niedriger als die der jüngeren Personen sind.

Wie aus den beschriebenen Testergebnissen geht auch aus diesen Tatsachen hervor, daß bei den meisten Menschen die aktive Befähigung des ZNS zur Selektion von Nutzgeräuschen bei Störlärm im Alter eine Einbuße erfährt.

Da diese Funktionsminderung zum großen Teil durch den Untergang von Ganglienzellen und Nervenfasern eintritt, ist ihre medikamentöse Behandlung äußerst eingeschränkt

Auch Untersuchungen mit monauraler und binauraler Hörgeräteversorgung ergaben, daß mit Hörgeräten die Selektionsfähigkeit nur selten zu verbessern ist.

Ein weiteres Ergebnis dieser Arbeit ist, daß der SHHI keine geschlechtsgebundenen Unterschiede beim Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Probanden zeigt. Männer und Frauen unterliegen den gleichen degenerativen Prozeßen im ZNS.

P.H. Schmidt trennte die Richtwerte der altersentsprechenden Hörschwellen für Männer und Frauen, da die Kurven für Männer ungünstiger liegen als die für Frauen, und zwar auch dann, wenn nicht lärmexponierte Kollektive miteinander verglichen werden. Doch diese Tatsache hat für das geschlechtsspezifische Verhalten des SHHI keine Bedeutung.

Ewertsen (1973) und Fairbanks (1964) wiesen ebenfalls auf eine nicht genügend hohe Korrelation zwischen audiometrischen Untersuchungsergebnissen und Störungen des sozialen Hörvermögens hin.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluß der Presbyakusis auf das soziale Hörvermögen ermittelt.

Nach kurzen Ausführungen zur Ätiologie der Altersschwerhörigkeit und kommunikationstheoretischen Betrachtungen wurde der Begriff des "Social Hearing Handicap Index" (SHHI) eingeführt. Es wurde festgestellt, daß der SHHI-Test unter den beschriebenen Kautelen geeignet ist, eine Aussage über das altersspezifische Verhalten des sozialen Hörvermögens, insbesondere des Selektionsvermögens zu machen.

Insgesamt wurden 202 Probanden untersucht. Anhand der Ergebnisse konnte festgestellt werden, daß das soziale Hörvermögen

1. an ein gruppenspezifisch altersabhängiges Verhalten gebunden ist,

2. kein geschlechtsspezifisches Verhalten zeigt

3. an sozialbedingte Unterschiede nicht gebunden ist.

Ausschlaggebend für das differente Verhalten des SHHI im Vergleich der Altersgruppen ist bei den untersuchten Probanden mit altersentsprechend normalen Hörschwellen die Selektionskomponente, nicht die Schwerhörigkeitskomponente.

10. Literatur

1. Brody, H. : Organization of cerebral cortex: III. A Study of aging in human cerebral cortex
J. compt.Neurol. 102, 511 ff, (1955)

2. Calearo, C., A. Lazzaroni : Speech intelligibility in relation to the speed of the message
Laryngoscope (St.Louis) 67, 410 ff, (1957)

3. Dickson, R.C. : The normal hearing of Bantu and Bushmen. A pilot study.
J. Laryng (Lond.) 82, 505 ff, (1968)

4. Ewertsen, H.W. Birk-Nielsen : Social Hearing Handicap Index
Audiologie 12 (180-187), 1973

5. Feldmann, H. : Dichotischer Diskriminationstest, eine neue Methode zur Diagnostik zentraler Hörstörungen
Arch. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.-Heilk. 184, 294 ff, (1965)

6. Fleischer, K. : Histologische und audiometrische Studie über den alternsbedingten Struktur- und Funktionswandel des Innenohres
Arch. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.-Heilk. 170, 142 ff,(1956)

7. Gacek, R.R., H.F. Schuknecht : Pathology of Presbyakusis
Int. Audiology 8, 199 ff,(1969)

8. Hahlbrock, K.H. : Sprachaudiometrie
G. Thieme, Stuttgart, 3 ff, (1970)

9. Hansen, C.C.,
E. Reske-Nielsen : Pathological studies in presbyakusis
Arch. Otolaryng. 82, 115 ff, (1965)

10. High, W.S.,
G. Fairbanks : Scale for self assessment of hearing handicap
J. speech hearing dis. 29 (215-230)

11. Ismail, A.H.,
D.L. Corrigan,
D.F. Maclead,
V.L. Anderson,
R.N. Kasten,
P.W. Elliott : Biophysical and audiological variable in adults
Arch. Otolaryng. 97, 447 ff, (1973)

12. Jerger, J. : Audiological findings in aging
Arch. Oto.-Rhino.-Laryng
20, 115 ff, (1973)

13. Jokinen, K. : Presbyakusis VI. Masking of Speech
Acta oto-laryng. (Stockh.) 76,
426 ff, (1973)

14. Kirikae, I.,
T. Sato,
T. Shitara : A study of hearing in advanced age
Laryngoscope (St. Louis) 74,
205 ff, (1964)

15. Knothe, J.,
M. Flach,
G. Hofmann : Electric Response Audiometry (ERA) und Altersschwerhörigkeit
Mschr. Ohrenheilk., (Wien) 108, 5
192 ff, (1974)

16. Korsan-Bengtsen, M. : Distorted speech audiometry
Acta oto-laryng. (Stockh.),
Suppl. 310, (1973)

17. Lehnhard, E.
B. Langenbeck : Lehrbuch der praktischen Audiometrie
Thieme, Stuttgart, (1970)

18. Matzker, J. : Ein binauraler Hörsynthesetest zum Nachweis zerebraler Hörstörungen
Thieme, Stuttgart, (1958)

19. Matzker, J.,
E. Springborn : Richtungshören und Lebensalter
Z. Laryng. Rhinol. Otol. 37,
739 ff, (1958)

20. Mayer, O. : Das anatomische Substrat der Altersschwerhörigkeit
Arch. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.-Heilk. 105, 1 ff, (1919)

21. Nomura, Y. : Lipidosis of the basilar membrane
Acta oto-laryng. (Stockh.) 69,
352 ff, (1970)

22. Nomura, Y.,
I. Kirikae : A histological-histochemical Study of the human cochlea
Acta oto-laryng (Stockh.) 66, 17 ff
(1968)

23. Palva, A.,
K. Jokinen : Presbyakusis. V. Filtered speech test
Acta oto-laryng (Stockh.) 70, 232 f
(1970)

24. Pestalozza, G., J. Shore : Clinical evaluation of presbyacusis on basis of different tests of auditory function Laryngoscope (St. Louis) 65, 1136 ff, (1955)

25. Plester, D. : Audiometrische Untersuchungen bei einem Naturvolk Arch. Ohr.-, Nas.- und Kehlk.-Heilk. 180, 765 ff, (1962)

26. Rosen, S. : Epidemiology of hearing loss Int. Audiol. 8, 260 ff, (1969)

27. Rosen, S., M. Bergman, D. Plester, A. El-Mofty, M.H. Satti : Presbyakusis study of a relatively noise-free population in the Sudan Ann. Otol. (St. Louis) 71, 727 ff, (1962)

28. Rosen, S., P. Olin : Hearing loss and coronary heart desease Arch. Otolaryng. 82, 236 ff, (1965)

29. Schmidt, P.H. : Presbyakusis Int. Audiol. 6, Suppl. 1, 1 ff, (1967)

30. Smith, K.K., D. Tierney : Delayed speech feedback and age J. Speech Hear. Res. 14, 214 ff, (1971)

31. Spoendlin, H. : Innervationsmuster als Grundlage der Schneckenfunktion
Mschr. Ohrenheilk. (Wien) 105, 159 ff, (1971)

32. Tyberghein, J., G. Forrez : Potentiels évoqués cérébraux et presbyacousie
Int. Audiol. 8, 377 ff, (1969)

Lebenslauf

Am 4. Januar 1952 wurde ich als Sohn des Forstwirtes Erwin Stracke und seiner Frau Therese, geborene Rump, in Olpe geboren.

Nachdem ich die Volksschule in Olpe absolviert hatte, trat ich 1966 in das staatliche Aufbaugymnasium Bergneustadt ein, wo ich 1971 mein Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1971 nahm ich das Studium der Zahnmedizin an der Universität Bonn auf. Nach der naturwissenschaftlichen Vorprüfung im September 1972 und der zahnärztlichen Vorprüfung im April 1974 bestand ich im Februar 1977 mein Staatsexamen der Zahnheilkunde.

Seit März 1977 arbeite ich als Assistenzzahnarzt in der freien Praxis.